Thesis Title	METABOLITE PROFILES OF 'KDML 105' AND SALT-TOLERANT 'UBN 02123-50R-B-2' RICE Oryza sativa L. IN RESPONSE TO SALINITY STRESS
By	Miss Kwankao Karnpakdee
Field of Study	Biochemistry and Molecular Biology
Thesis Advisor	Assistant Professor Supaart Sirikantaramas, Ph.D.
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Nuchanat Wutipraditkul, Ph.D.

Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

2838565178

.....Dean of the Faculty of Science
(Professor Supot Hannongbua, Dr.rer.nat.)

THESIS COMMITTEE

.....Chairman
(Professor Anchalee Tassanakajon, Ph.D.)

.....Thesis Advisor
(Assistant Professor Supaart Sirikantaramas, Ph.D.)

.....Thesis Co-Advisor
(Assistant Professor Nuchanat Wutipraditkul, Ph.D.)

.....Examiner
(Assistant Professor Saowarath Jantaro, Ph.D.)

.....External Examiner
(Sittiruk Roytrakul, Ph.D.)

ขวัญข้าว การภักดี : เมแทบอไลต์โพรไฟล์ของข้าว Oryza sativa L. พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ทนเค็ม UBN 02123-50R-B-2 ในการตอบสนองต่อความเครียดจากความเค็ม (METABOLITE PROFILES OF 'KDML 105' AND SALT-TOLERANT 'UBN 02123-50R-B-2' RICE Oryza sativa L. IN RESPONSE TO SALINITY STRESS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.ศุภอรรจ ศิริกันทรมาศ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. ดร.นุชนาถ วุฒิประดิษฐกุล, หน้า.

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการตอบสนองทางเมแทบอไลต์ในข้าวสายพันธุ์ไทยสองสายพันธุ์ คือ ข้าวสายพันธุ์ไทยขาวดอกมะลิ 105 (KDML 105) ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ทนเค็มระดับปานกลาง และข้าวเจ้าหอมทนดินเค็ม UBN02123-50R-B-2 (UBN) ผู้วิจัยพบความแตกต่างของลักษณะสรีรวิทยาอย่างชัดเจนในข้าวที่อยู่ในด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 80 mM เป็นเวลา 12 และ 24 ชั่วโมง เมื่อศึกษาโปรไฟล์เมแทบอไลต์ของใบและรากของข้าวจำนวน 6 ซ้ำภายใต้ภาวะเครียดจากความเค็มด้วยเทคนิค GC-TOF/MS และ LC-MS/MS พบว่าเมแทบอไลต์ในวิถีไกลโคไลซิส วิถีเมแทบอลิซึมสร้างพลังงาน และเมแทบอลิซึมของกรดอะมิโน มีระดับการสะสมเพิ่มสูงขึ้นใน UBN เร็วกว่า KDML 105 ที่เวลา 12 ชั่วโมงภายใต้ภาวะเครียดจากความเค็ม ที่เวลา 24 ชั่วโมง ระดับของเมแทบอไลต์ดังกล่าวมีการลดลงใน UBN ซึ่งให้ผลตรงกันข้ามกับระดับของเมแทบอไลต์ใน KDML 105 ที่มีการสะสมเพิ่มสูงขึ้น เพื่อศึกษาการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับความเครียดจากความเค็ม ได้เลือกยีนตัวแทนคือ แอล-กาแลกโตโน-1,4-แลกโตน ดีไฮโดรจีเนส กลูตาเมทดีคาร์บอกซีเลส ไพโรลีน-5-คาร์บอกซีเลท รีดักเทส และ ไรโบฟลาวินซินเทส พบว่า ยีนที่เข้ารหัสเป็นเอนไซม์กลูตาเมทดีคาร์บอกซีเลสและเอนไซม์ไพโรลีน-5-คาร์บอกซีเลท รีดักเทส ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์สารป้องกันแรงดันออสโมติก มีการแสดงออกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญภายใต้ความเครียดจากความเค็มที่เวลา 24 ชั่วโมง ใน UBN เมื่อเทียบกับ KDML 105 ในทางตรงกันข้ามยีนที่เข้ารหัสเป็นเอนไซม์ไรโบฟลาวินซินเทสมีการแสดงออกลดลงอย่างมีนัยสำคัญใน KDML 105 เทียบกับ UBN การวิเคราะห์รูปแบบของเมแทบอไลต์ทุติยภูมิพบระดับการสะสมที่เพิ่มขึ้นของกรดเฟอรูลิกในรากของ UBN จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า UBN สามารถตอบสนองต่อความเครียดจากความเค็มได้ดีกว่า KDML 105 ผ่านการสะสมเพิ่มขึ้นของเมแทบอไลต์ปฐมภูมิ และสารป้องกันแรงดันออสโมติก ซึ่งบ่งบอกถึงความสามารถในการทนทานความเค็มที่สูงกว่าของ UBN เมื่อเปรียบเทียบกับ KDML 105

2838565178

ภาควิชา ชีวเคมี ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2557 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5471922023 : MAJOR BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY
KEYWORDS: RICE / SALINITY STRESS / METABOLITE PROFILES / GC-TOF/MS / LC-MS/MS

KWANKAO KARNPAKDEE: METABOLITE PROFILES OF ‘KDML 105’ AND SALT-TOLERANT ‘UBN 02123-50R-B-2’ RICE Oryza sativa L. IN RESPONSE TO SALINITY STRESS. ADVISOR: ASST. PROF. SUPAART SIRIKANTARAMAS, Ph.D., CO-ADVISOR: ASST. PROF. NUCHANAT WUTIPRADITKUL, Ph.D., pp.

In this research, I studied metabolic responses in the two cultivars of Thai rice, moderately salt sensitive rice ‘KDML 105’ and salt-tolerant rice ‘UBN02123-50R-B-2’ (UBN). I found different physiological appearance in both cultivars when treated with 80 mM NaCl at 12 and 24 h. The metabolite profiles of six replicates of leaves and roots were then investigated using GC-TOF/MS and LC-MS/MS. The results showed that metabolites in glycolysis, energy metabolisms, and amino acid metabolisms were up-accumulated faster in UBN when compared to KDML 105 at 12h under salinity stress. At 24h, those metabolite levels in UBN were declined in contrast to those in KDML 105 that showed higher up-accumulation. To investigate stress-related gene expressions, several candidate genes, e.g. L-galactono-1,4-lactone dehydrogenase, glutamate decarboxylase, pyrroline-5-carboxylate reductase, and riboflavin synthase, were selected. I found that the genes encoding glutamate decarboxylase and pyrroline-5-carboxylate reductase, which involved in the osmoprotectant biosynthesis, were significantly higher expressed during salinity treatment at 24h in UBN than KDML 105. In contrast, the gene encoding riboflavin synthase was significantly lower expressed in KDML 105 than UBN. Secondary metabolite analyses showed the up-accumulation of ferulic acid in roots of the UBN. These results suggest that UBN can response to salinity stress much better than KDML105 through the higher up accumulation of primary metabolites and osmoprotectants, implying the higher salinity tolerance ability in the salt-tolerant rice ‘UBN02123-50R-B-2’.

2838565178

Department:	Biochemistry	Student's Signature .....
Field of Study:	Biochemistry and Molecular Biology	Advisor's Signature .....
		Co-Advisor's Signature .....
Academic Year:	2014	